

**SKINPASS ROLLING METHOD FOR HOT-DIP ZINC COATED STEEL SHEET****Publication number:** JP2001276905**Publication date:** 2001-10-09**Inventor:** AHOYA KAZUHIRO; KIYASU TETSUYA; MOROZUMI JUN**Applicant:** KAWASAKI STEEL CO**Classification:****- international:** B21B1/22; B21B45/02; C10M171/02; C23C2/06; C23C2/26; C23C2/40; C10N20/02; C10N40/24; B21B1/22; B21B45/02; C10M171/00; C23C2/06; C23C2/26; C23C2/36; C10M171/00; (IPC1-7): C10M171/02; B21B1/22; B21B45/02; C23C2/06; C23C2/26; C23C2/40; C10N20/02; C10N40/24**- European:****Application number:** JP20000094053 20000330**Priority number(s):** JP20000094053 20000330**Report a data error here****Abstract of JP2001276905**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the adhesion of zinc powder onto skinpass rolls experienced at the time of production of hot dip zinc coated steel sheet featuring highly coarse zinc surface and further provide an improved skinpass rolling method that is capable of producing in high efficiency hot dip zinc coated steel sheet with a specified surface roughness. **SOLUTION:** This invention provides a rolling process for the production of hot dip zinc coated steel sheet where hot dip zinc coated steel sheet is skinpass rolled by skin pass work rolls of the surface roughness (Ra) ranging from 1.5 to 5.0  $\mu$ m on the arithmetical average. Further the skinpass rolling coolant oil (solution) sprayed onto said skin pass work rolls and/or said steel sheet during the rolling contains surface active agent and/or chelate agent with the coolant viscosity controlled to 2.7 cp or less.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-276905  
(P2001-276905A)

(43)公開日 平成13年10月9日(2001.10.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	テームコード*(参考)
B 2 1 B 1/22	3 1 0	B 2 1 B 1/22	H 4 E 0 0 2
45/02		45/02	3 1 0 4 H 1 0 4
C 2 3 C 2/06		C 2 3 C 2/06	4 K 0 2 7
2/26		2/26	
2/40		2/40	
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2000-94053(P2000-94053)	(71)出願人	000001258 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
(22)出願日	平成12年3月30日(2000.3.30)	(72)発明者	阿保谷 和洋 岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
		(72)発明者	喜安 哲也 岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
		(74)代理人	100099531 弁理士 小林 英一
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法

(57)【要約】

【課題】 高粗度溶融亜鉛めっき鋼板の製造時に生じる調質圧延ロールへの亜鉛粉の固着による問題を解決し、所定の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板を生産性に優れた方法で製造することが可能な溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法の提供。

【解決手段】 溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法であって、溶融亜鉛めっき鋼板を、算術平均粗さ：Raが1.5～5.0μmの表面粗さを有するスキンパスワークロールを用い、該スキンパスワークロールおよび／または溶融亜鉛めっき鋼板に、界面活性剤および／またはキレート剤を含有し、かつ粘度が2.7cp以下である調質圧延液を吹き付けて調質圧延する溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法。

(2) 001-276905 (P2001-276905A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法であって、溶融亜鉛めっき鋼板を、算術平均粗さ：Raが1.5～5.0  $\mu\text{m}$ の表面粗さを有するスキンパワークロールを用い、該スキンパワークロールおよび／または前記溶融亜鉛めっき鋼板に、界面活性剤および／またはキレート剤を含有し、かつ粘度が2.7cp以下である調質圧延液を吹き付けて調質圧延することを特徴とする溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法。

【請求項2】 前記した調質圧延後の溶融亜鉛めっき鋼板の表面が、算術平均粗さ：Raが0.7 $\mu\text{m}$ 以上の表面粗さを有することを特徴とする請求項1記載の溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車用などに用いられる溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法に関し、特に、所定の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板を生産性に優れた方法で製造することが可能な溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、溶融亜鉛めっき鋼板の製造工程においては、需要家が指定するめっき鋼板の表面粗さ、もしくは表面の平滑さを得るために溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延を行う。上記した調質圧延においては、湿式方式および乾式方式の2通りがあるが、通常は調質圧延液として純水を用いた湿式圧延法が用いられる。

【0003】一方、上記したように、溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延においては、製品である溶融亜鉛めっき鋼板の油保持性を確保しプレス成形性を向上させるために、溶融亜鉛めっき鋼板の表面に粗度を付与する。このため、調質圧延機のワークロールとして、表面に粗度を付与したダルロールを用いる。

【0004】この場合、ロール表面の凹部に亜鉛粉が詰まりロール粗度が低下し、要求される板面粗度が得られず、また、ロール表面の平坦部において、亜鉛粉の固着による凸部が形成され、溶融亜鉛めっき鋼板の表面にロールマークが形成される問題があった。上記したロール表面への亜鉛粉の付着による問題を解決するための手段として、ロール表面粗度2.5～5.0  $\mu\text{Ra}$ でかつカットオフレベル1.20～1.30 $\mu$ でPPIが150以上の表面特性を有するめっき鋼板の調質圧延ロールが開示されている（特公昭59-47608号公報）。

【0005】しかしながら、上記した方法の場合も、ロールの凹部に亜鉛粉が詰まり、ロールの表面粗さが低下し、要求板面粗度を十分確保できない問題があった。一方、従来、ロールの凹部に亜鉛粉が詰まった時にはロールを交換するか、ロールポリシャーを用いて亜鉛を除去したり、磷酸などの弱酸でロールを洗浄することが一般に行われていた。

【0006】しかしながら、ロールポリシャーを用いた場合、ロール表面のダル模様が消滅し易いという問題があり、弱酸で洗浄する場合、ロール粗度が完全には回復しないため、ロール交換頻度が増加し、経済性に問題があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、前記した高粗度溶融亜鉛めっき鋼板の製造時に生じる調質圧延ロールへの亜鉛粉の固着による問題を解決し、所定の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板を生産性に優れた方法で製造することが可能な溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法であって、溶融亜鉛めっき鋼板を、算術平均粗さ：Raが1.5～5.0  $\mu\text{m}$ の表面粗さを有するスキンパワークロールを用い、該スキンパワークロールおよび／または前記溶融亜鉛めっき鋼板に、界面活性剤および／またはキレート剤を含有し、かつ粘度が2.7cp以下、さらに好ましくは粘度が2.0cp以下である調質圧延液を吹き付けて調質圧延することを特徴とする溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法である。

【0009】前記した本発明は、前記した調質圧延後の溶融亜鉛めっき鋼板の表面が、算術平均粗さ：Raが0.7 $\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは算術平均粗さ：Ra=0.7～5.0  $\mu\text{m}$ の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法として好適に用いられる。なお、前記した本発明における粘度は、20℃、1気圧の条件下での粘度を示す。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明をさらに詳細に説明する。本発明者らは、前記した課題を解決するために鋭意検討した結果、下記知見(1)、(2)を見出し、本発明に至った。

(1) 界面活性剤、キレート剤を含有する調質圧延液の使用：調質圧延液として、界面活性剤および／またはキレート剤を含有する調質圧延液を用いることによって、ロール表面の凹部への亜鉛粉の詰まりを防止でき、溶融亜鉛めっき鋼板の表面粗さを所定値に維持できる。

【0011】(2) 調質圧延液の粘度の規定：調質圧延液として、粘度（20℃、1気圧）が2.7cp以下の調質圧延液を用いることによって、ロール表面平坦部における亜鉛粉の固着による凸部の形成（以下、亜鉛のピックアップとも記す）が防止でき、溶融亜鉛めっき鋼板表面におけるロールマークの形成を防止できる。

【0012】本発明においては、溶融亜鉛めっき鋼板を、算術平均粗さ：Raが1.5～5.0  $\mu\text{m}$ の表面粗さを有するスキンパワークロールを用いて調質圧延する。上記したスキンパワークロールの表面の算術平均粗さ：Raが1.5 $\mu\text{m}$ 未満の場合、所定の表面粗さを有する溶融

(3) 001-276905 (P2001-276905A)

亜鉛めっき鋼板が得られず、Raが $5.0\text{ }\mu\text{m}$ を超える場合、めっき鋼板の表面粗さが過大となり、めっき鋼板の外観性が低下すると共に、プレス成形時の摩擦係数が大となり、かえってプレス成形性が低下する可能性がある。

【0013】上記した表面粗さを有するスキンパワークロールとしては、ショットブラストで加工したロールもしくは放電ダル加工機で加工したロールなどを用いることができるが、本発明においては、放電ダル加工機で加工したロールを用いることがより好ましい。これは、放電ダル加工によれば、加工範囲が広く、本発明で必要とする前記した表面粗さを有するロールを得ることが容易なためである。

【0014】また、本発明においては、スキンパワークロールおよび／または溶融亜鉛めっき鋼板に界面活性剤および／またはキレート剤を含有する調質圧延液を吹き付けて調質圧延する。本発明によれば、上記した調質圧延液を用いることによって、長時間、溶融亜鉛めっき鋼板の表面粗度の低下を生じることなく調質圧延を行うことができる。

【0015】これは、調質圧延液に界面活性剤を含有せしめることによって、ロール表面が薄い膜液で覆われると共に、調質圧延液が亜鉛粉の包括特性、すなわち調質圧延液中へ亜鉛粉を巻き込む特性を有するようになり、この結果、ロールの凹部への亜鉛粉末の進入、固着が防止できるためと考えられる。また、調質圧延液にキレート剤を含有せしめることによって、亜鉛粉がキレート化合物を形成し、調質圧延液に取り込まれ、ロール表面の凹部への亜鉛粉の侵入、固着を防止できるためと考えられる。

【0016】本発明における界面活性剤としては、界面活性剤を添加した調質圧延液が亜鉛粉を巻き込む特性を有する界面活性剤であれば特に制限を受けるものではなく、非イオン系（ノニオン系）界面活性剤、陰イオン系界面活性剤、陽イオン系界面活性剤および両性系界面活性剤から選ばれる1種または2種以上を用いることができる。

【0017】本発明においては、界面活性剤として、アルキル（ポリオキシエチレンエーテル）、硫酸アルキル塩および硫酸アルキル（ポリオキシエチレン）塩などの長鎖アルコール誘導体から選ばれる1種または2種以上、または直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩、または $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩を用いることがより好ましく、また、これらを複数種併用して用いることもできる。

【0018】また、本発明におけるキレート剤としては、EDTA、NTA、ベンゾチアゾール系キレート剤、ジメチルグリオキシム、ジチゾン、オキシシ、アセチルアセトン、グリシンなどを用いることができ、また、これらを複数種併用して用いることもできる。さらに、本発明

においては、上記した調質圧延液の粘度（ $20^{\circ}\text{C}$ 、1気圧）を $2.7\text{cp}$ 以下と規定する。

【0019】これは、調質圧延液へ界面活性剤、キレート剤を添加した場合の調質圧延液の流動性低下に伴うロール表面の平坦部への亜鉛の付着、固着（：亜鉛のピックアップ）を防止するためである。すなわち、上記した調質圧延液の流動性低下に伴い、亜鉛粉がロール表面に付着、固着し凸部を形成し、溶融亜鉛めっき鋼板にロールマークが形成される。

【0020】これに対して、調質圧延液の粘度を $2.7\text{cp}$ 以下と規定することによって、上記した調質圧延液の流動性低下に伴うロール表面への亜鉛のピックアップが防止され、溶融亜鉛めっき鋼板表面におけるロールマークの形成が長時間に渡って防止できる。なお、上記した調質圧延液の粘度は、調質圧延液への界面活性剤、キレート剤の添加量を調整することによって調整することができる。

【0021】調質圧延液の粘度が $2.7\text{cp}$ を超える場合、調質圧延液の流動性が低下し、亜鉛粉がロール表面にピックアップし溶融亜鉛めっき鋼板表面にロールマークの欠陥が生じる。また、調質圧延液の粘度（ $20^{\circ}\text{C}$ 、1気圧）は、 $2.0\text{cp}$ 以下であることがより好ましい。

【0022】これは、後記する実施例に示すように、調質圧延液の粘度を $2.0\text{cp}$ 以下に調整することによって、溶融亜鉛めっき鋼板表面におけるロールマークの形成がさらに長時間に渡って防止できるためである。また、本発明においては、調質圧延液の粘度（ $20^{\circ}\text{C}$ 、1気圧）が、 $1.0\text{cp}$ を超え、 $2.7\text{cp}$ 以下、さらには $1.0\text{cp}$ を超え、 $2.0\text{cp}$ 以下であることがより好ましい。

【0023】これは、調質圧延液の粘度が $1.0\text{cp}$ の場合、調質圧延液が純水となり、ロール表面凹部への亜鉛粉の詰まりを防止することができないためである。本発明に係る調質圧延液は、スキンパワークロールに吹き付けて用いるか、調質圧延前の溶融亜鉛めっき鋼板に吹き付けて用いるか、スキンパワークロールおよび調質圧延前の溶融亜鉛めっき鋼板の両者に吹き付けて用いる。

【0024】本発明における溶融亜鉛めっき鋼板のめっき付着量は、要求される耐食性に従って定めることができ、特に制限を受けるものではないが、めっき付着量が、鋼板片面当たり、すなわちめっき付着単位面積当たり $30\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ であることが好ましい。めっき付着量が $30\text{g}/\text{m}^2$ 未満の場合、耐食性が低下し、 $300\text{g}/\text{m}^2$ を超える場合、加工時にめっき皮膜が剥離する。

【0025】以上、本発明におけるスキンパワークロール、調質圧延液および好適めっき付着量について述べたが、本発明は、調質圧延後の溶融亜鉛めっき鋼板の表面が、算術平均粗さ：Raが $0.7\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは算術平均粗さ：Ra= $0.7\sim 5.0\text{ }\mu\text{m}$ の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板の調質圧延方法として好適に用い

(4) 001-276905 (P2001-276905A)

られる。

【0026】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいてさらに具体的に説明する。なお、本実施例におけるロール表面の算術平均粗さ：Raは、JIS B 0601-1994に基づき、調質圧延液の粘度は、フォードカップによって測定した20℃、1気圧における粘度を示す。

【0027】冷延鋼板（極低炭材）を、連続式溶融亜鉛めっきラインに通板し、溶融亜鉛めっきを施した後、調質圧延を施し、溶融亜鉛めっき鋼板を製造した。なお、溶融亜鉛めっき鋼板のめっき付着量は鋼板片面当たり90g/m<sup>2</sup>とした。また、調質圧延は、下記条件下で行った。

（調質圧延の条件：）

(1) ワークロール：放電グル加工ロール

ロール表面の算術平均粗さ：Ra=2.5 μm

(2) 圧延荷重：280t、鋼板伸び率：2.0 %

(3) 調質圧延液：下記に示す薬液A、薬液Bもしくは薬液Cを純水に所定量添加して調製した調質圧延液を用いた。

【0028】（薬液A：）

主成分：脂肪族第二塩基酸、エタノールアミン、水  
その他成分：界面活性剤〔ノニオン系界面活性剤；アルキル（ポリオキシエチレンエーテル）〕、防錆添加剤

（薬液B：）

主成分：有機アミン、有機酸、水

その他成分：キレート剤（ベンゾチアゾール系キレート剤）、界面活性剤（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩）

（薬液C：）

主成分：有機アミン、有機酸、水

その他成分：キレート剤（EDTA）

【表1-1】

	調質圧延液				連続調質圧延可能な鋼帯長さ(m)	連続調質圧延終了時点の溶融亜鉛めっき鋼板の表面の伏壁	評価
	薬液種類	薬液添加量*	粘度(cp)	吹き付け方法			
比較例1	薬液A	0	1.0	a	1080	板面粗度Ra=0.7 μm	×
本発明例1		3	1.2	a	200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例2		5	1.5	a	>200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例3		10	2.0	a	200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例4		15	2.7	a	100000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例5		30	3.5	a	40000	ロールマーク形成	△
比較例2		50	5.0	a	520	ロールマーク形成	×

備考）\*：純水100重量部に対する重量部

【0033】

(4) 調質圧延液の吹き付け方法：表1に、調質圧延液の吹き付け方法を示す。

【0029】なお、表1中の吹き付け方法の欄の記号は下記内容を示す。

a：スキンバスターロールおよび調質圧延前の溶融亜鉛めっき鋼板の両者に吹き付け

b：スキンバスターロールに吹き付け

c：調質圧延前の溶融亜鉛めっき鋼板に吹き付け

次に、上記した調質圧延において、調質圧延後の溶融亜鉛めっき鋼板の表面粗さである算術平均粗さ：Raが0.7 μm以下となるか、亜鉛のピックアップが発生するまでの連続調質圧延可能距離（鋼帯長さ）を測定した。

【0030】なお、亜鉛のピックアップ発生状況は、上記した連続調質圧延終了時点における調質圧延後の溶融亜鉛めっき鋼板表面のロールマークの形成状況で判定した。表1に、調質圧延液の組成、粘度および得られた測定結果を示す。表1に示されるように、本発明によれば、圧延粉のロール表面凹部への詰まりによる溶融亜鉛めっき鋼板の表面粗度の低下を防止することが可能となった。

【0031】さらに、本発明によれば、ロール表面平坦部への亜鉛のピックアップに基づくめっき鋼板表面におけるロールマークの形成を防止することが可能となった。すなわち、本発明によれば、上記した両者の効果によって、長時間ロールの交換を行うことなく連続調質圧延を行うことが可能となり、所定の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板を生産性に優れた方法で製造することが可能となった。

【0032】

【表1】

【表2】

(5) 001-276905 (P2001-276905A)

【表1-2】

	調質圧延液				連続調質圧延可能な鋼帯長さ (m)	連続調質圧延終了時点の溶融亜鉛めっき鋼板の表面の状態	評価
	薬液種類	薬液添加量 *	粘度 (cp)	吹き付け方法			
比較例3	薬液B	0	1.0	b	1080	板面粗度Ra=0.7 μm	×
本発明例6		3	1.2	b	200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例7		5	1.5	b	>200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例8		10	2.0	b	200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例9		16	2.7	b	110000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例10		30	3.4	b	60000	ロールマーク形成	△
比較例4		50	4.8	b	600	ロールマーク形成	×

(備考) \*: 純水100 重量部に対する重量部

【0034】

【表3】

【表1-3】

	調質圧延液				連続調質圧延可能な鋼帯長さ (m)	連続調質圧延終了時点の溶融亜鉛めっき鋼板の表面の状態	評価
	薬液種類	薬液添加量 *	粘度 (cp)	吹き付け方法			
比較例5	薬液C	0	1.0	c	1005	板面粗度Ra=0.7 μm	×
本発明例11		3	1.2	c	200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例12		5	1.5	c	>200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例13		10	2.0	c	200000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例14		15	2.7	c	90000	板面粗度Ra=0.7 μm	○
本発明例15		30	3.7	c	35000	ロールマーク形成	△
比較例6		50	5.2	c	520	ロールマーク形成	×

(備考) \*: 純水100 重量部に対する重量部

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、高粗度溶融亜鉛めっき鋼板の製造時に生じる調質圧延ロールへの亜鉛粉の固着

による問題を解決し、所定の表面粗さを有する溶融亜鉛めっき鋼板を、長時間ロールの交換を行うことなく生産性に優れた方法で製造することが可能となった。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
// C10M 171/02  
C10N 20:02  
40:24

識別記号

FI  
C10M 171/02  
C10N 20:02  
40:24

(参考)

Z

(72)発明者 諸住 順  
岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

Fターム(参考) 4E002 AD06 BB09 BC08 CB03  
4H104 AA01C BB12C BE02C BE24C  
BE26C BG06C BG20C CB14C  
EA02Z EB04 EB20 PA29  
PA34 QA01  
4K027 AA02 AA22 AB42 AC87 AD28  
AE25